

## Electric water heater for keeping water at or near boiling point

**Publication number:** NL1000643C  
**Publication date:** 1996-12-24  
**Inventor:** STEENTJES HENDRIKUS BERNARDUS (NL)  
**Applicant:** NEDAP NV (NL)  
**Classification:**  
- international: **A47J27/21; A47J27/21; (IPC1-7): F24H9/20**  
- european: **A47J27/21B4; A47J27/21B4B**  
**Application number:** NL19951000643 19950622  
**Priority number(s):** NL19951000643 19950622

**Report a data error here**

### Abstract of **NL1000643C**

A vessel (1) contains water (2) and has a supply inlet (6) and hot water outlet (7). An electric heater element (3) has its own temperature sensor (4). This and the water temperature sensor (5) are connected to the controller (8) with its temperature selector (9). There is a main supply (10). When the water boils, the energy supply is reduced either by switching it on and off or by modulating it. Temperature is maintained at or just below boiling point. Lack of water is detected by an increased rate of rise of heater element temperature. The energy supply is then switched off.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)



Bureau voor de  
Industriële Eigendom  
Nederland

(11)

1000643

(12) C OCTROOI<sup>6</sup>

(21) Aanvraag om octrooi: 1000643

(51)

Int.Cl.<sup>6</sup>  
F24H9/20

(22) Ingediend: 22.06.95

(41)

Ingeschreven:  
24.12.96 I.E. 97/03

(47)

Dagtekening:  
24.12.96

(45)

Uitgegeven:  
03.03.97 I.E. 97/03

(73)

Octrooihouder(s):  
N.V. Nederlandsche Apparatenfabriek "NEDAP"  
te Groenlo.

(72)

Uitvinder(s):  
Hendrikus Bernardus Maria Steentjes te  
Gaanderen

(74)

Gemachtigde:  
Geen

(54)

Heetwaterapparaat met energiezuinige sturing en droogkookbeveiliging.

(57)

Als water kookt, wordt veel energie omgezet in stoom. Dit is verloren energie. De vinding beoogt het energiegebruik ten aanzien van het koken van water te minimaliseren door het water net tegen het kookpunt aan te verwarmen. Als water kookt, neemt de temperatuur van het water niet meer toe. De toegevoerde energie wordt in stoom omgezet. Door de verhouding toegevoerde energie tegen watertemperatuurstijging te bewaken, kan gedetecteerd worden wanneer het kookpunt wordt bereikt. De watertemperatuur neemt dan niet meer toe. Nu wordt de energietoevoer verminderd totdat de watertemperatuur gaat dalen. Vervolgens wordt de energietoevoer vermeerderd en de watertemperatuur stijgt weer. Door rond dit punt te regelen, zal het water tegen het kookpunt aanblijven, zonder dat er veel energie in stoom wordt omgezet.

Ook kan een droogkookbeveiliging worden gerealiseerd door de verhouding van de toegevoerde energie tegen de verwarmingselement-temperatuur te bewaken. Is er geen water meer dan zal bij een kleine energietoevoer de verwarmingselement-temperatuur veel meer stijgen dan als er water moet worden opgewarmd. Dit kan in de regeling (bijv. met micro-controller) worden herkend, waarop de energietoevoer wordt bijgesteld.

NL C 1000643

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Heetwaterapparaat met energiezuinige sturing en droogkookbeveiliging.

Elektrische heetwaterapparaten zijn bekend en worden met name daar gebruikt waar geen warm water beschikbaar is. Vaak zijn deze apparaten uitgerust met een stoomsensor om te detecteren dat het kookpunt bereikt is. Wordt door de gebruiker geen actie genomen dan blijft het water koken, waardoor veel energie wordt omgezet in stoom.

De vinding voorziet in een oplossing om dit bezwaar op te heffen door de hoeveelheid energie bij het koken te minimaliseren.

10 Hiertoe wordt gebruik gemaakt van het feit dat bij koken de temperatuur van de vloeistof niet meer stijgt omdat de toegevoerde energie wordt omgezet in stoom. Door de energietoevoer en de watertemperatuur te meten, kan het kookpunt bepaald worden. Door nu de energietoevoer te verminderen  
15 totdat de watertemperatuur daalt en vervolgens de watertemperatuur rond deze temperatuur te regelen, wordt de stoomvorming tot een minimum beperkt en dus ook de energieafgifte.

Tevens bespaart men een stoomsensor voor het signaleren van  
20 het koken van het water.

Als men naast de energietoevoer ook de temperatuur van het verwarmingselement meet, kan men tegelijkertijd een droogkookbeveiliging realiseren. Als er geen water meer op te warmen is, zal de temperatuur-toegevoerde energie-kromme  
25 veel sneller stijgen dan wanneer er water op te warmen is.

Het gemeenschappelijke kenmerk van het energiezuinig koken

1 0 0 0 6 4 3

en de droogkookbeveiliging is, dat door de energietoevoer en de watertemperatuur te meten, karakteristieke punten of hellingen in deze kromme kunnen worden herkend, waarop actie genomen kan worden.

5 Aan de hand van de figuren zal de vinding nader worden toegelicht.

Figuur 1 toont een heetwaterapparaat volgens de uitvinding. Figuur 2 toont een energiekromme met betrekking tot de energieuinige besturing.

10 Figuur 3 toont een energiekromme met betrekking tot de droogkookbeveiliging.

In figuur 1 wordt een heetwaterapparaat schematisch weergegeven. Getoond worden het waterreservoir (1) met water (2), de watertoevoer (6) en -afvoer (7). Voor de temperatuurrege-  
15 ling zijn van belang het verwarmingselement (3), de temperatuursensor van het verwarmingselement (4), de watertemperatuursensor (5) en de temperatuurcontroller (8) met energieaansluiting (10).

Water wordt toegevoerd via (6) en afgevoerd via (7). Het  
20 water wordt verhit tot de met de temperatuurinstelling (9) ingestelde temperatuur.

In de temperatuurcontroller (8) wordt de aan het verwarmingselement afgegeven energie gemeten, alsmede de watertemperatuur.

25 Het water zal nu opwarmen volgens de kromme, weergegeven in figuur 2. Wordt de kookpunttemperatuur bereikt dan zal de watertemperatuur niet meer toenemen. Dit is punt A in figuur 2. Nu wordt de energietoevoer zover verminderd dat na enige tijd de watertemperatuur iets onder het kookpunt daalt.

30 Vervolgens wordt de energietoevoer verhoogd tot het kookpunt weer bereikt is (punt A). Daarna wordt de energietoevoer weer verminderd. Dit wordt steeds herhaald.

Het grote voordeel is nu dat er maar heel weinig energie in stoom wordt omgezet.

De temperatuurinstelling kan bijvoorbeeld bestaan uit een aan-uit regelaar of een modulerende regelaar.

Tevens kan het heetwaterapparaat naast een temperatuurinstelling een uitleesmogelijkheid bevatten voor zowel de 5 ingestelde als de werkelijke temperatuur.

Als men naast het meten van de aan het verwarmingselement toegevoerde energie ook de temperatuur van het verwarmingselement meet, kan een droogkookbeveiliging worden gerealiseerd. Als er zich water in het waterreservoir bevindt, dan 10 zal de helling van de verwarmingselement-toegevoerde energie-kromme volgens (1), zoals getoond in figuur 3, verlopen. Is er geen water in het waterreservoir, dan is er minder massa op te warmen en zal de temperatuur van het verwarmingselement sneller stijgen volgens (2) in figuur 3.

15 Door de verhouding toegevoerde energie en verwarmingselement-temperatuur te bewaken, kan uit een steile helling worden afgeleid dat er geen water meer is en de energietoevoer worden uitgeschakeld.

1000643

## Conclusies

1. Een inrichting voor het verwarmen van water of een andere vloeistof tot het kookpunt, met het kenmerk, dat uit de verhouding van toegevoerde energie en watertemperatuurstijging wordt gedetecteerd, dat wanneer er  
5 geen temperatuurstijging meer plaatsvindt het kookpunt bereikt is en waarbij vervolgens de energietoevoer zo verminderd wordt dat de vloeistof-temperatuur tegen het kookpunt aanblijft.
2. Een inrichting voor het verwarmen van water of een  
10 andere vloeistof, met het kenmerk, dat uit de verhouding van toegevoerde energie en verwarmingselement-temperatuurstijging gedetecteerd wordt dat er zich geen vloeistof meer in het waterreservoir bevindt en de energietoevoer vervolgens wordt aangepast.
- 15 3. Een inrichting voor het verwarmen van water of een andere vloeistof, met het kenmerk, dat de inrichting zowel voorzien is van de energiezuinige besturing als omschreven in conclusie 1 als van de droogkookbeveiliging, als omschreven in conclusie 2.
- 20 4. Een inrichting volgens één of meerdere van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de temperatuurregelaar een aan-uit regelaar is.
5. Een inrichting volgens één of meerdere van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de temperatuurregelaar een continue (modulerende) regelaar is.  
25
6. Een inrichting volgens één of meerdere van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het heetwaterapparaat is uitgerust met een temperatuurinstelmogelijkheid, bijvoorbeeld een met een potentiometer ver-

1000643

bonden draaiknop, om ook een andere temperatuur dan het kookpunt te kunnen instellen.

- 5 7. Een inrichting volgens één of meerdere van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat naast een temperatuurinstelmogelijkheid ook een uitleesmogelijkheid aanwezig is zowel voor de ingestelde als voor de werkelijke temperatuur.

10 00643



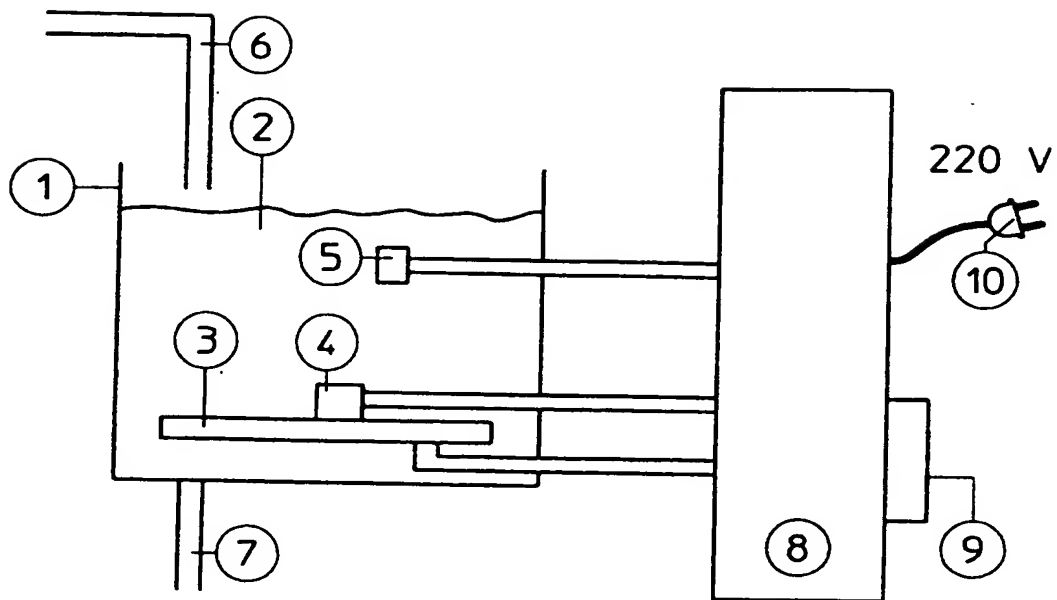


FIG. 1

1000643

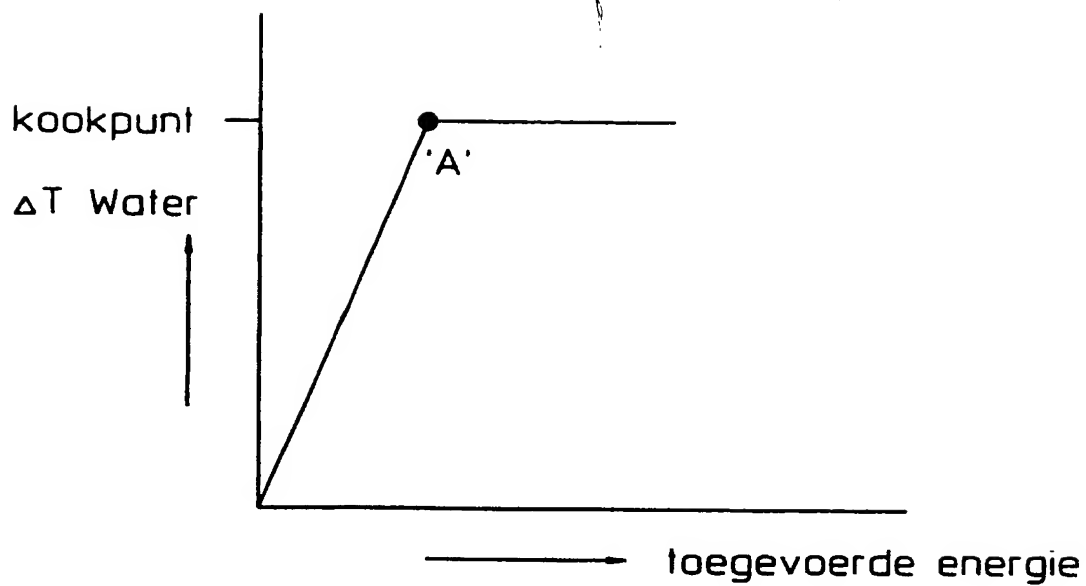


FIG. 2

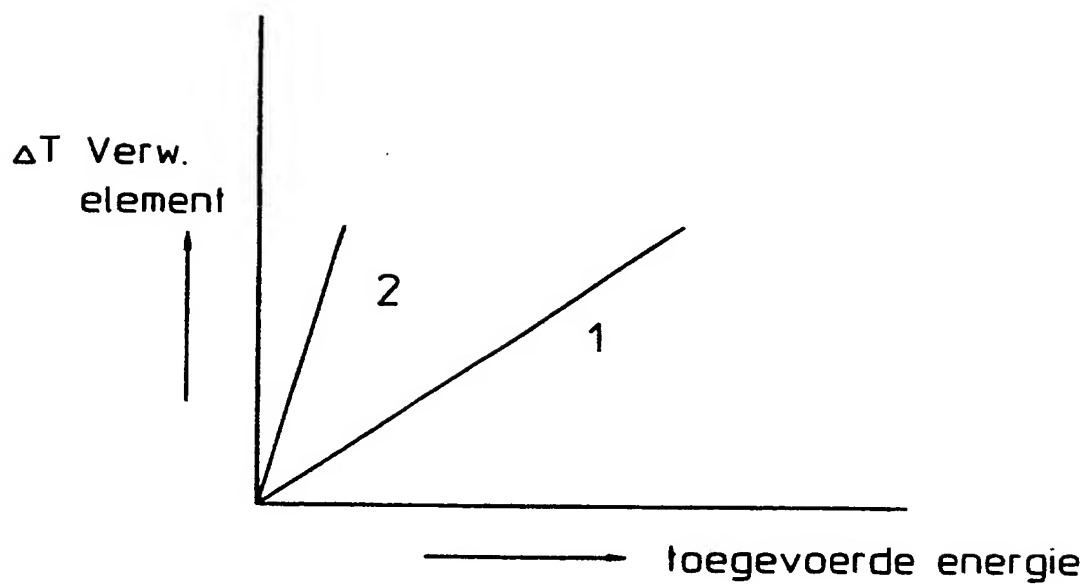


FIG. 3

1000643